



ЕВРАЗИЙСКОЕ
ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

Охрана изобретений на основе методов Машинного Обучения

Смирнов Михаил Борисович

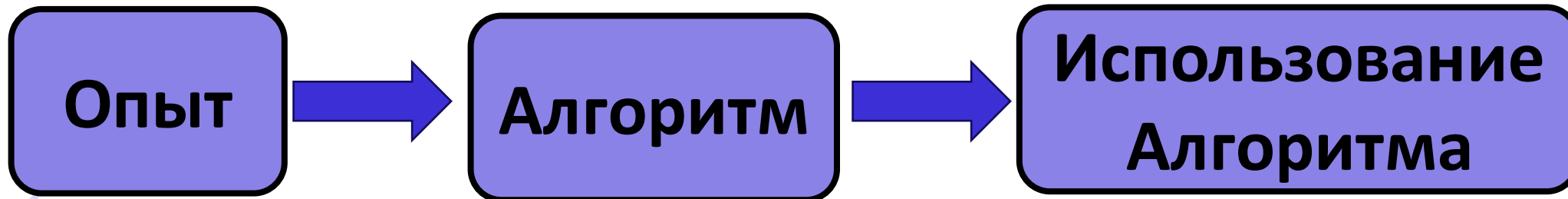
Главный эксперт отдела физики, механики и электротехники Управления
экспертизы Евразийского патентного ведомства

7 Мая 2024 г.

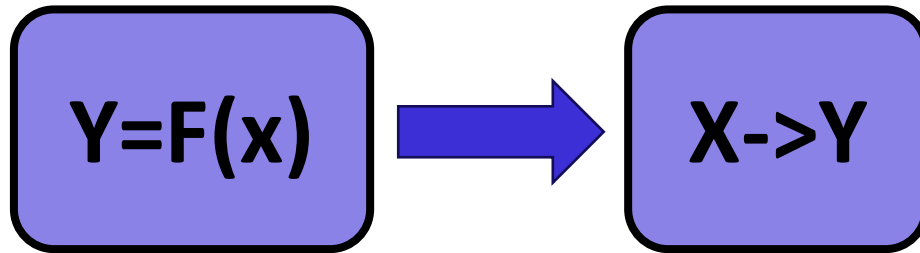
Решение задач методами **Машинного обучения** происходит путем обработки **прошлого опыта**, выраженного в форме **пар объект–ответ**, а не путем построения (математических) моделей, определяющих ответ на основе входных данных.

Решение заключается в **построении алгоритма**, который позволяет обобщить опыт прошлых наблюдений/ситуаций для обработки новых, не встречавшихся ранее, с неизвестным исходом.

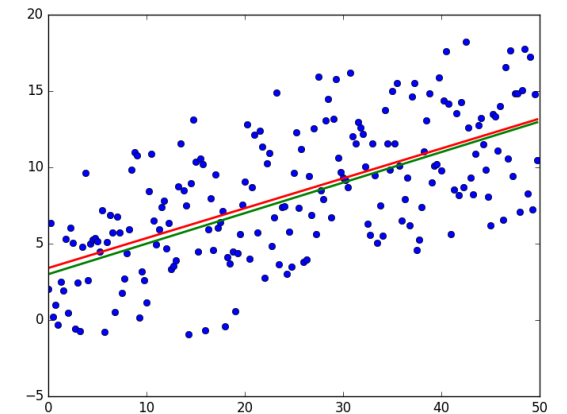
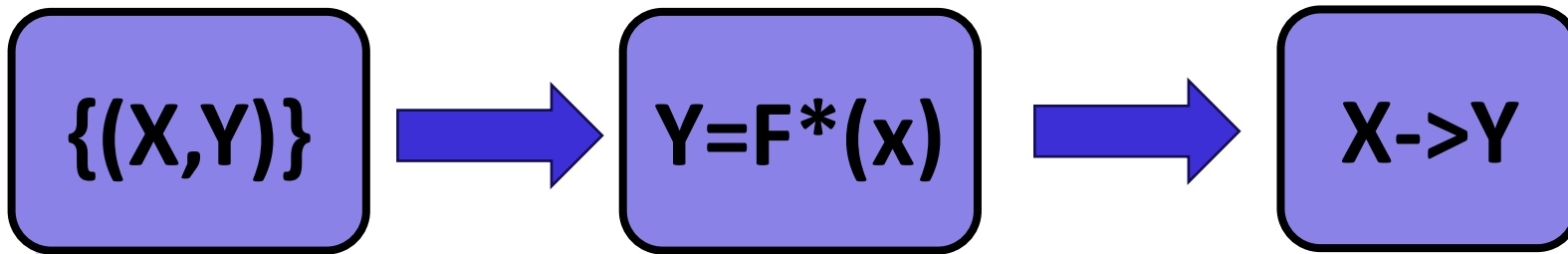
Основное **требование** – наличие **обучающей информации**, в качестве которой выступает выборка прецедентов – ситуационных примеров из прошлого с известным исходом



(Многозначная) функция – это соответствие между двумя множествами, при котором каждому элементу одного множества соответствует один элемент(или несколько элементов) другого множества.

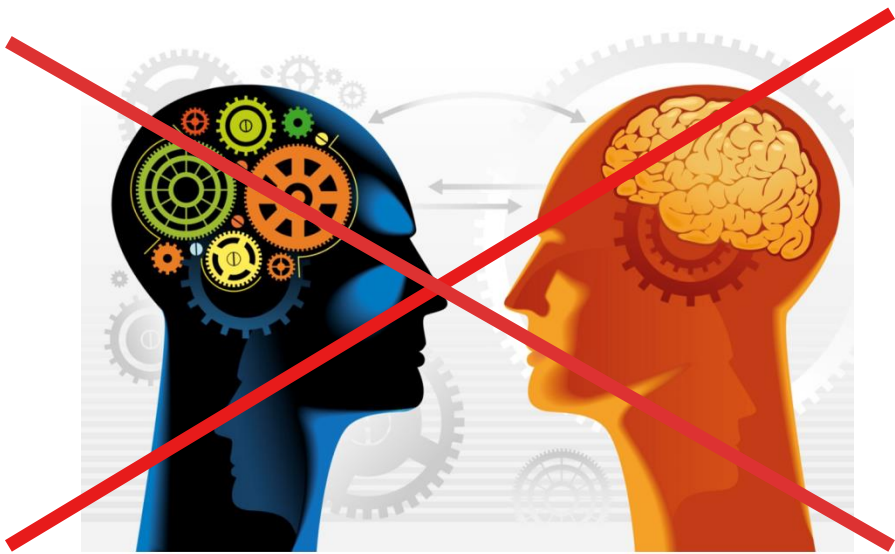


Задача обучения по прецедентам заключается в том, чтобы по заданной выборке пар объект–ответ восстановить функциональную зависимость между объектами и ответами



Искусственный интеллект — наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных алгоритмов и компьютерных программ.

Машинное обучение — обширный подраздел искусственного интеллекта и математической статистики, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться на основе эмпирических данных.



- 1) **Задача регрессии** – прогноз на основе выборки объектов с различными признаками. Задача уменьшения размерности – сведение большого числа признаков к меньшему.
- 2) **Задача классификации** – получение категориального ответа на основе набора признаков. Задача идентификации. Задача выявления аномалий – отделение аномалий от стандартных случаев.
- 3) **Задача кластеризации** – распределение данных на группы.
Задача извлечения знаний.
- 4) **Задача прогнозирования.**

1. Методы Машинного обучения:

Метод главных компонент(РСА)
Наивный Байесовский классификатор
Перцептрон

2. Технические средства, реализующие методы Машинного обучения:

Нейроморфный процессор (Касперский «Алтай»)
Перцептрон

3. Использование Методов машинного:

Система управления
Методы машинного перевода
Прогнозирование свойств материалов
Перцептрон

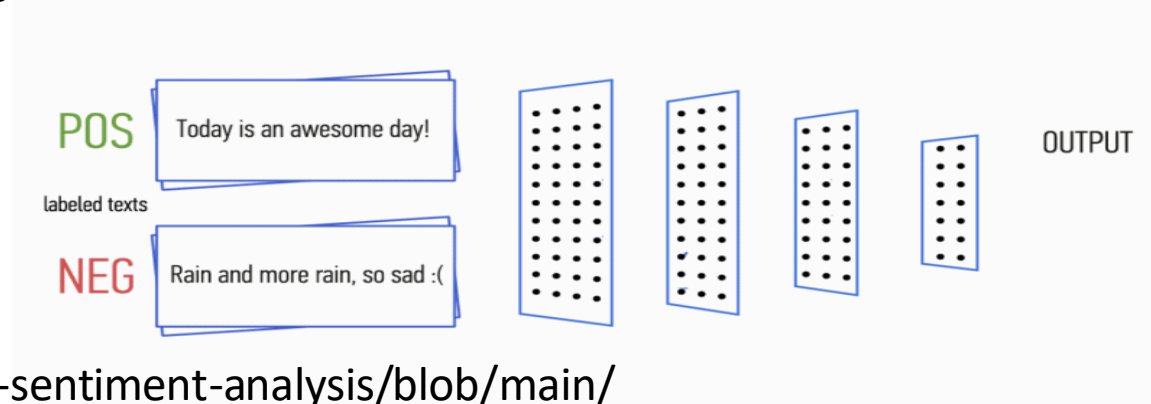
Принципиальная патентоспособность

заявленное решение должно быть признано изобретением, т.е. не должно относиться к перечисленным в правиле 3(3) Инструкции объектам;
изобретение не должно относиться к перечню объектов, на которые евразийские патенты не выдаются согласно правилу 3(4) Инструкции.

Не признаются изобретениями:

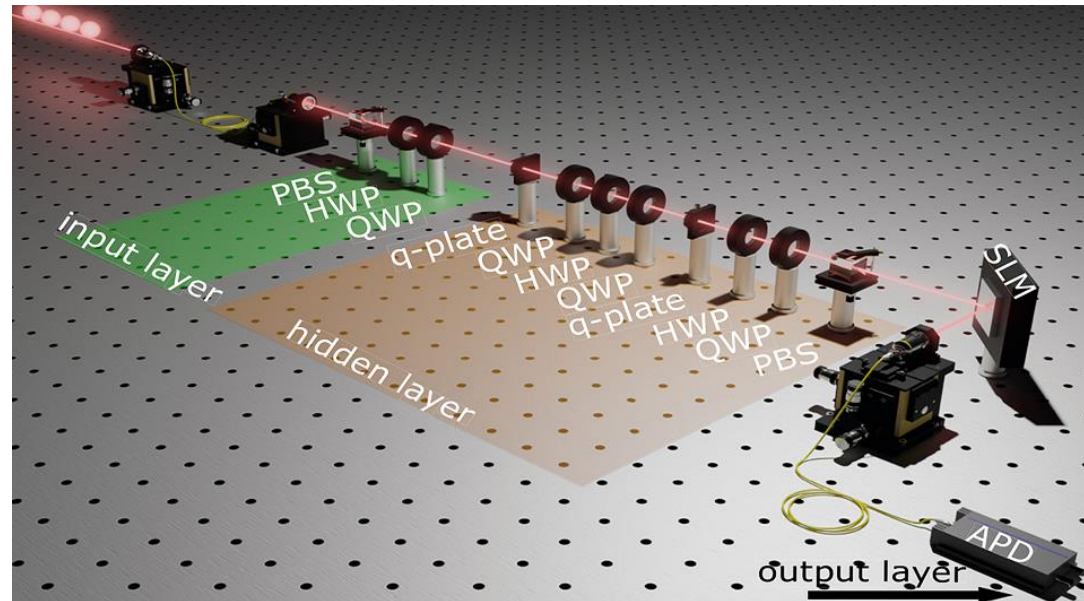
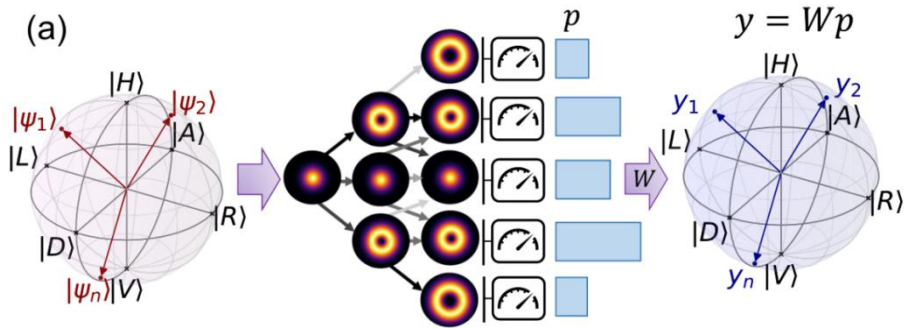
1. **Математические методы** и научные теории
2. **Алгоритмы** и программы для вычислительных машин
3. Методы выполнения **умственных операций**
4. **Представление информации**
5. Условные обозначения, расписания, правила, в том числе правила игр
6. Методы организации и управления хозяйством

Способ анализа тональности текстов с помощью сверточных нейронных сетей, где в качестве входными данными используется **матрица с фиксированной высотой n** , где каждая строка представляет собой векторное отображение токена в признаковое пространство размерности k , причем для формирования признакового пространства используют инструмент дистрибутивной семантики Word2Vec, на первом этапе входная матрица обрабатывается слоями свертки, причем фильтры имеют фиксированную ширину... на втором этапе карта признаков, полученная на выходе каждого фильтра, обрабатывается слоем субдискретизации с определенной функцией ... на заключительном этапе карты признаков, рассчитанные на выходе каждого слоя субдискретизации, ...



<https://github.com/bentrevett/pytorch-sentiment-analysis/blob/main/>

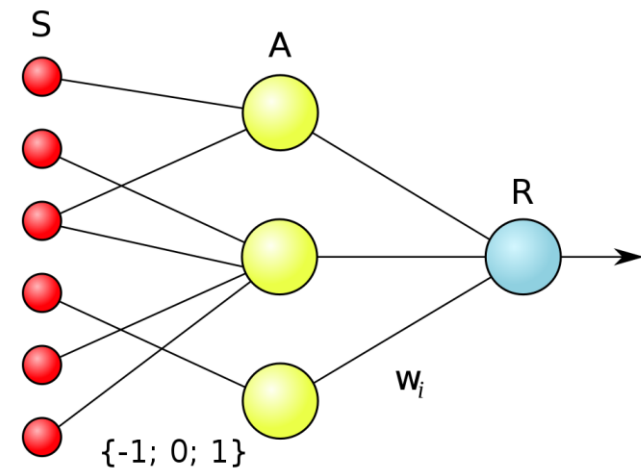
Способ экстремального машинного обучения на **фотонной платформе** для достижения эффективного и точного определения состояния **поляризации фотона** путем преобразования информации, закодированной в поляризации фотона, в его орбитальный угловой момент, включающее измерение пространственной моды прошедшего светового пучка,



DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.132.160802>

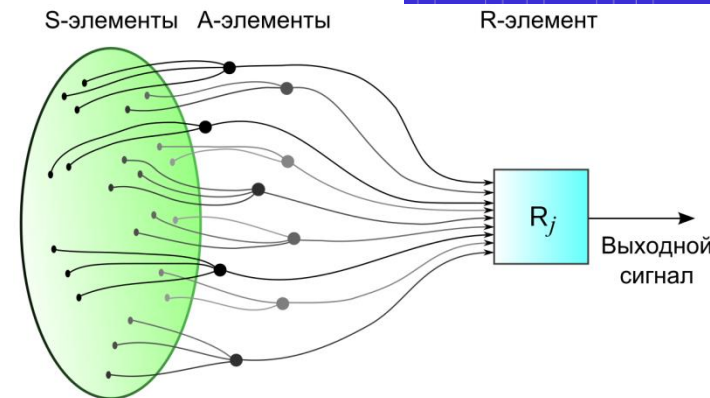
1. Методы Машинного обучения:

Сетевая модель восприятия информации перцептрон, состоящая из элементов трёх типов: S-элементов, A-элементов и одного R-элемента, где S-элементы выполнены с возможностью активации при подаче **сигнала** на один из A-элементов, A-элемент выполнен с возможностью передачи сигнал на R-элемент, когда алгебраическая сумма его входных **сигналов** превышает заданную пороговую величину θ , R-элемент, выполнен с возможностью генерации **сигнала** $+1$, если сумма его входных сигналов является строго положительной, и сигнала -1 , если сумма его входных **сигналов** является строго отрицательной.



2. Техническое средство.

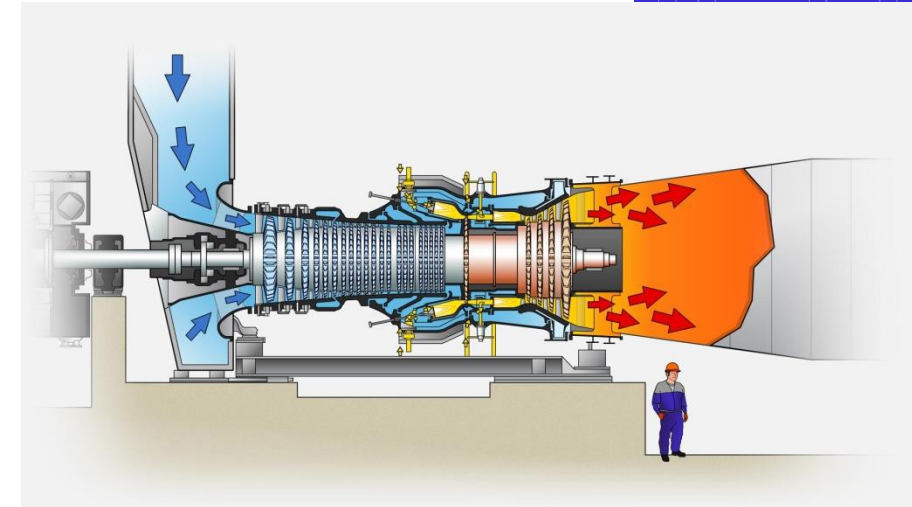
Электронное устройство перцептрон для регистрации излучения, состоящее из элементов трёх типов: S-элементов, A-элементов и одного R-элемента, где S-элементов представляют **фоторезисторы**, выполненные с возможностью подачи напряжения на вход A-элемента при активации, **электронный A-элемент, выполненный с возможностью подачи напряжения** на вход R-элемента, при условии сумма входных напряжений превышает заданную пороговую величину, R-элемент, выполнен с возможностью генерации положительного выходного напряжения, если сумма его входных сигналов является строго положительной, и отрицательного выходного напряжения, если сумма его входных сигналов является строго отрицательной.



3. Использование Методов машинного обучения.

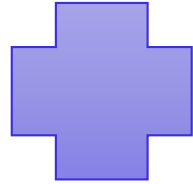
Способ определения работоспособности газовой турбины

посредством перцептрона, включающий сбор характеристик работы турбины, включающих частоту вращения турбины, мощность, развиваемая турбиной, состав газа на выходе из газовой турбины; совмещение собранных характеристик данных с режимами работы турбины; форматирование и нормализация данных; выделение и отбор признаков; настройки весов и порогов элементов перцептрона с целью уменьшения разности между желаемыми (целевыми) и получаемыми на выходе (процесс обучения перцептрона); определение на работоспособности турбины посредством настроенного перцептрона и наблюдаемых данных.



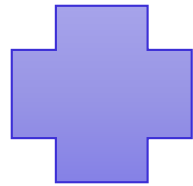
- 1. Методам машинного обучения, как таковым, не может быть предоставлена охрана.**
- 2. Технические средства, реализующие методы машинного обучения, и Использование методов Машинного обучения в рамках известных устройств/процессов могут быть защищены в рамках патентного права.**

известное
устройство



система управления (принятия
решений) на основе ML

известный процесс



методика управления с
использованием ML

Другими словами, использование методов машинного обучения в изобретениях, как правило, нацелено на замену рутинных процедур,

- ▶ в выполнение которых вовлечен человек или сложные механизмы и
- ▶ которые не допускают простую алгоритмизацию в рамках детерминистских процедур.

соответствие материалов заявки требованию

- ▶ полноты раскрытия изобретения;

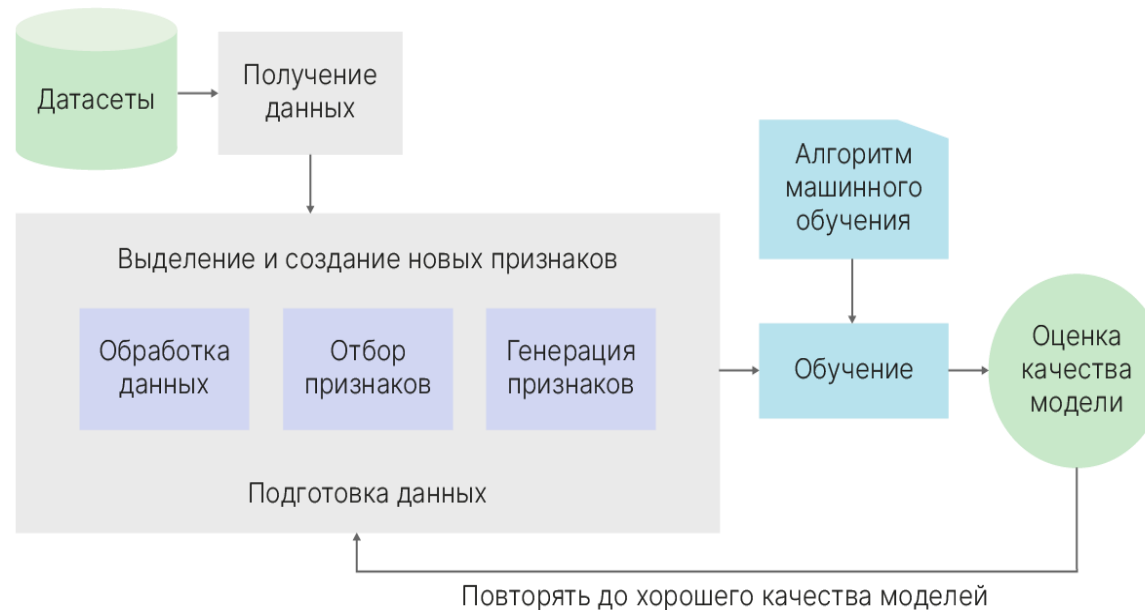
соответствие заявленных изобретений условиям

патентоспособности:

- ▶ «промышленная применимость»,
- ▶ «новизна»,
- ▶ «изобретательский уровень»

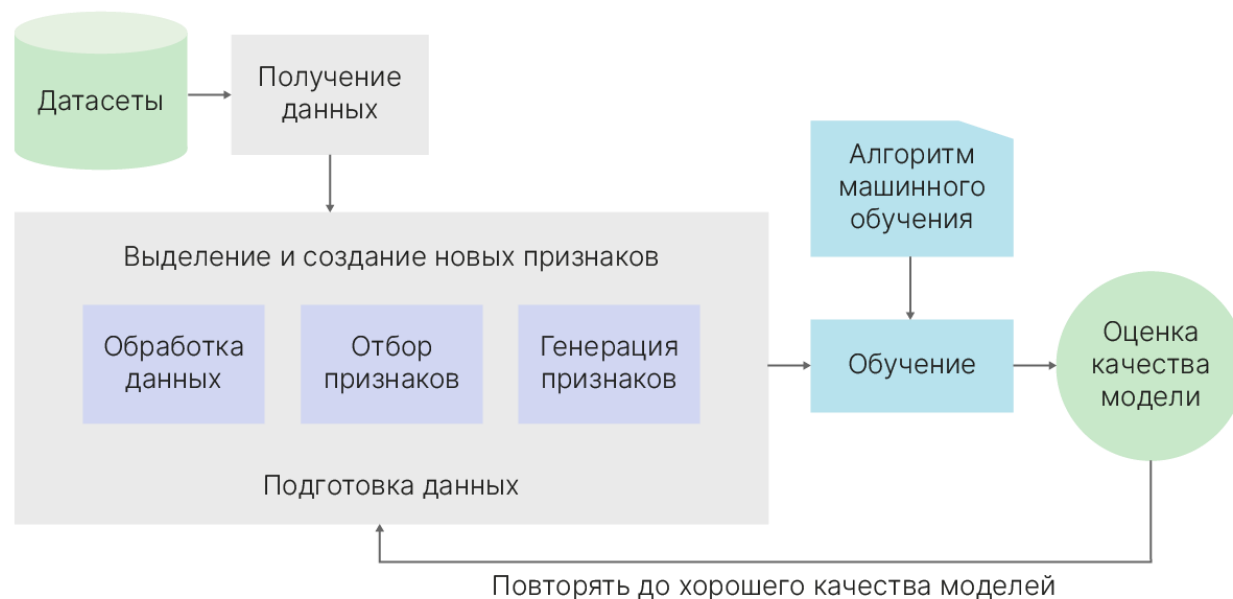
Основное внимание при установлении соответствия изобретения требованию «полноты раскрытия» и условиям патентоспособности :

- ▶ Получению первичного датасета (физический процесс)
- ▶ Подготовка данных (выделение и создание новых признаков)
- ▶ Соответствие и качество модели машинного обучения решаемой проблеме



Евразийская заявка должна раскрывать изобретение достаточно ясно и полно, чтобы изобретение могло быть осуществлено специалистом (правило 21¹(3) Патентная инструкция).

- ▶ **Датасет**, возможность получения, методика получения, параметры, минимальный размер.
- ▶ **Данные** Полнота. Точность. Согласованность.
- ▶ **Алгоритм Машинного обучения** Известность.



*При проверке «Промышленная применимость» устанавливают:
наличие указания на **назначение** изобретения (возможности
выполнения им функции),
наличие в материалах евразийской заявки или источниках
информации в уровне техники, сведений о средствах и методах
необходимых для осуществления изобретения*

- ▶ **Датасет**, возможность получения датасета в рамках заявленной методики, охват и соответствие
- ▶ **Данные**
- ▶ **Алгоритм Машинного обучения** Релевантность алгоритма, назначению,
возможность реализации назначения парой датасет-алгоритм
(**ПРИМЕРЫ**)

Изобретение не признается новым, если в предшествующем уровне техники выявлены сведения об объекте, который имеет признаки, идентичные всем признакам, содержащимся в независимом пункте формулы изобретения.

- ▶ **Датасет**, особенности получения, наборы параметров
- ▶ **Данные**, особенности получения и подготовки данных
- ▶ **Алгоритм Машинного обучения** Используемый алгоритм Машинного обучения (**ПРИМЕРЫ**)

*Изобретательский Уровень. Изобретение неочевидно, если **не выявлены** решения, имеющие все **отличительные признаки***

*если решения **выявлены**, но **не установлена связь** техническим результатом.*

При этом результаты, которые не являются техническими результатами, или эффекты, присущие неохраноспособным объектам, а также влияющие на их достижение признаки, которые не являются техническими признаками изобретения, или являются признаками неохраноспособных объектов, при оценке изобретательского уровня во внимание не принимаются.

- ▶ **Датасет**, физические особенности получения,
- ▶ **Другие признаки**, включающие особенности выбора набора параметров, особенности получения и преобразования данных, выбор конкретного алгоритма принимаются во внимание только при наличии связи с решением конкретной материальной (физической) проблемы. **Иные особенности во внимание не принимаются.**

1. Способ создания модели частичных наименьших квадратов (PLS) для обнаружения загрязнения электродов при электрохимической фильтрации воды, включающий:

- (a) сбор первичных данных для электрохимической фильтрации;
- (b) фильтрация первичных данных путем удаления или преобразование пропущенных
- (c) нормализацию и совмещение собранных первичных данных;
- (d) классификация и форматирование первичных данных;
- (e) вычисление на основе классифицированных и отформатированных данных параметров PLS на обучающем наборе,
- (g) проверка предсказательной силы модели.

2. Способ обнаружения загрязнения электродов при электрохимической фильтрации воды посредством модели по пункту 1 формулы изобретения, включающий:

измерение параметров...

определение на основании измеренных параметров состояние электродов.

Пример 1. Принципиальная патентоспособность.

1. Способ создания модели частичных наименьших квадратов (PLS) для обнаружения загрязнения электродов при электрохимической фильтрации воды, включающий:

(а) сбор первичных данных для электрохимической фильтрации;

Способ **обнаружения загрязнения электродов** при электрохимической фильтрации воды методом посредством модели по пункту 1 формулы изобретения, включающий:
измерение параметров...

определение на основании измеренных параметров состояние электродов.

СООТВЕТСТВУЕТ

Пример 1. Полнота раскрытия и Пром. применимость.

Алгоритм PLS общеизвестен. Включены примеры, демонстрирующие возможность реализации изобретения.

Методика сбора данных и/или конкретные наборы параметров не раскрываются в явном виде в описании. Не указаны в явном виде величина, комбинация величин или набор величин, которые характеризуют загрязнение.

НО, из примеров следует, что в качестве входных величин следует усматривать напряжения на электродах (сопротивления электродов), а в качестве выходных концентрации органических примесей.

Размер минимальной выборки не указан,

НО он может оценен на основании модели, также указаны размеры выборок в примерах.

Каких-либо сведений о полноте, точности и согласованности данных не приводится,

НО они о них можно сделать заключение на основании модели и природе данных.

СООТВЕТСТВУЕТ, НО СУЩЕСТВУЮТ РИСКИ ВОЗРАЖЕНИЙ 3их лиц.

Пример 1. Новизна и Изобретательский уровень.

1. Способ создания модели частичных наименьших квадратов (PLS) для обнаружения загрязнения электродов при электрохимической фильтрации воды, включающий:

(а) сбор первичных данных для электрохимической фильтрации;

(б) фильтрация первичных данных путем удаления или преобразование пропущенных

(с) нормализацию и совмещение собранных первичных данных;

(д) классификация и форматирование первичных данных;

(е) вычисление на основе классифицированных и отформатированных данных параметров PLS на обучающем наборе,

(г) проверка предсказательной силы модели.

ПРИЗНАКИ, КОТОРЫЕ НЕ МОГУТ БЫТЬ ПРИЗНАНЫ ТЕХНИЧЕСКИМИ, ПОСКОЛЬКУ КАСАЮТСЯ МАНИПУЛЯЦИИ С ДАННЫМИ.

**Новизна, СООТВЕСТВУЕТ,
Изобретательский уровень, НЕТ**

Реализация известной функции с использованием (на компьютере, в систем контроля, в системе управления) методов Машинного Обучения будет считаться очевидной для специалиста, если автоматизация известной функции представляет собой не что иное, как предсказуемое использование методов Машинного Обучения и элементов предшествующего уровня техники в соответствии с их установленными функциями.

Выход за рамки очевидности, требует внесение дополнительных особенностей, которые могут касаться:

- сбора первичного набора данных (датасет),
- обработки первичных данных, принимающих во внимание физическую природу анализируемых данных,
- включение дополнительных ограничений на параметры используемого алгоритма машинного обучения, обусловленных спецификой данных.

Выражаю свои благодарности



Бледнов Кирилл
Денисович



Крылов
Дмитрий
Федорович



Гудилин
Дмитрий
Александрович



Панько
Валентин
Юрьевич



ЕВРАЗИЙСКОЕ
ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**